

PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11)Publication number : 2001-160233

(43)Date of publication of application : 12.06.2001

(51)Int.Cl.

G11B 7/125
G11B 7/0045

(21)Application number : 11-343803

(71)Applicant : PIONEER ELECTRONIC CORP

(22)Date of filing : 02.12.1999

(72)Inventor : SATO MITSURU

MAEDA TAKANORI

(54) OPTICAL RECORDER

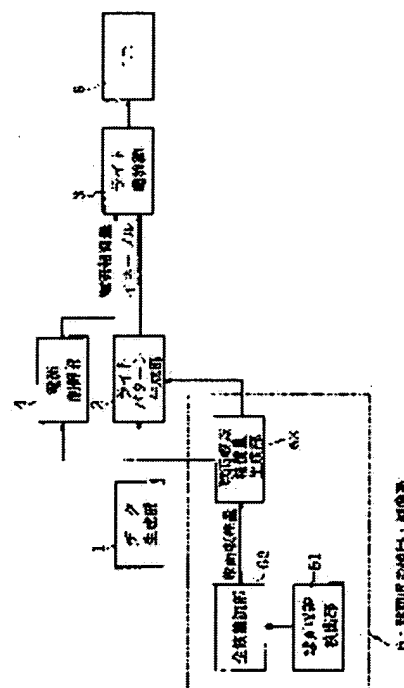
(57)Abstract:

PROBLEM TO BE SOLVED: To provide an optical recorder capable of reducing the degradation of writing characteristics caused by spherical aberration and having good recording and reproducing characteristics.

SOLUTION: A spherical aberration

detecting/compensating system 6 detects spherical aberration caused by the thickness error of a transparent substrate employing a spherical aberration detecting section 61. An absolute amount converting means (a full wave rectifying section 62) converts the relative amount of the detected spherical aberration into an absolute amount and supplies it to a spherical aberration compensating amount generating section 63. The section 63 varies either one or both of the pulse width

and the amplitude relative to the pulse shape to which recording information is to be written into an optical recording medium is converted based on the absolute amount of obtained spherical aberration and controls enable signals or the amount of current control to be supplied to a write current source.



LEGAL STATUS

[Date of request for examination]

29.06.2004

[Date of sending the examiner's decision of rejection]

[Kind of final disposal of application other than the examiner's decision of rejection or application converted registration]

[Date of final disposal for application]

[Patent number]

[Date of registration]

[Number of appeal against examiner's decision of rejection]

[Date of requesting appeal against examiner's decision of rejection]

[Date of extinction of right]

Copyright (C); 1998,2003 Japan Patent Office

(19)日本国特許庁 (J P)

(12) 公開特許公報 (A)

(11)特許出願公開番号

特開2001-160233

(P2001-160233A)

(43)公開日 平成13年6月12日(2001.6.12)

(51)Int.Cl. ⁷	識別記号	F I	テマコード(参考)
G 1 1 B	7/125	G 1 1 B	C 5 D 0 9 0
	7/0045	7/0045	B 5 D 1 1 9

審査請求 未請求 請求項の数6 O L (全 9 頁)

(21)出願番号 特願平11-343803

(22)出願日 平成11年12月2日(1999.12.2)

(71)出願人 000005016

パイオニア株式会社

東京都目黒区目黒1丁目4番1号

(72)発明者 佐藤 充

埼玉県鶴ヶ島市富士見6丁目1番1号 パ

イオニア株式会社総合研究所内

(72)発明者 前田 孝則

埼玉県鶴ヶ島市富士見6丁目1番1号 パ

イオニア株式会社総合研究所内

(74)代理人 100063565

弁理士 小橋 信淳

Fターム(参考) 5D090 AA01 CC01 EE02 KK03

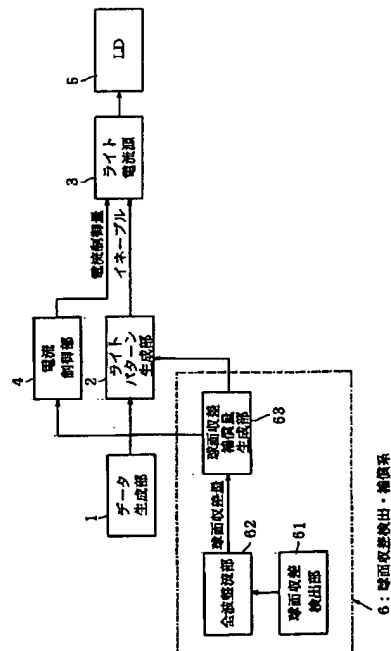
5D119 AA23 BA01 EC01 HA45

(54)【発明の名称】 光学記録装置

(57)【要約】

【課題】 球面収差による書き込み特性の悪化を軽減し、良好な記録再生特性を持つ光学記録装置を提供する。

【解決手段】 球面収差検出・補償系6は、透過基板の厚み誤差により生じる球面収差を球面収差検出部61によって検出し、絶対量変換手段(全波整流部62)で検出された球面収差の相対量を絶対量に変換して球面収差補償量生成部63に供給する。球面収差補償量生成部63では、得られた球面収差絶対量に基づき、光学記録媒体に対して書き込むべき記録情報が変換されるパルス形状に関し、パルス幅、振幅のうちのいずれか一方、または両方を可変とし、ライト電流源に供給するイネーブル信号あるいは電流制御量をコントロールする。



【特許請求の範囲】

【請求項1】 記録面上を透過基板に覆われた光学記録媒体に対して情報の書き込みを行う光学記録装置において、前記光学記録媒体に対して書き込む記録情報をパルス形状に変換する変換手段と、前記透過基板の厚み誤差により生じる球面収差を検出する検出手段と、前記検出された球面収差により前記パルス形状の制御を行なう制御手段と、を有することを特徴とする光学記録装置。

【請求項2】 前記制御手段は、前記検出手段を介して得られる球面収差の絶対量を絶対量に変換する絶対量変換手段と、前記絶対量に基づき、前記パルス形状のパルス幅、振幅のうちのいずれか一方、または両方を可変とする球面収差補償量を生成する球面収差補償量生成手段と、を有することを特徴とする請求項1に記載の光学記録装置。

【請求項3】 ライト電流源を制御することにより記録時におけるレーザパワーを時間軸方向にパルス変調してライトパターンを記録する光学記録装置において、前記球面収差補償量生成手段は、前記ライトパターンを生成するパターン生成部と前記ライト電流源との間にディレイラインを介挿し、前記球面収差の絶対量に応じて前記ライトパターンの先頭エッジにゲートをかけ、そのエッジシフト量を変更して前記ライトパターンを制御する信号のパルス幅を制御することを特徴とする請求項2に記載の光学記録装置。

【請求項4】 前記球面収差補償量生成手段は、前記検出手段によりゼロレベルの球面収差が検出されたとき、前記ディレイラインに対するディレイ量を、装置が許容するディレイ許容範囲の最大に時間設定することを特徴とする請求項3に記載の光学記録装置。

【請求項5】 ライト電流源を制御することにより記録時におけるレーザパワーを時間軸方向にパルス変調してライトパターンを記録する光学記録装置であって、前記球面収差補償量生成手段は、前記ライト電流源に供給する電流制御量を決定する電流制御部に、制御電圧によってゲインを決定する可変ゲインアンプを用い、前記球面収差の絶対量に応じて前記可変ゲインアンプのゲイン制御電圧を制御し、前記ライト電流源に供給する電流制御量をコントロールすることを特徴とする請求項2に記載の光学記録装置。

【請求項6】 ライト電流源を制御することにより記録時におけるレーザパワーを時間軸方向にパルス変調してライトパターンを記録する光学記録装置であって、前記球面収差補償量生成手段は、前記ライト電流源に供給する電流制御量を決定する電流制御部に加算回路を用い、前記電流制御量に関し、固定量に前記球面収差に相当する絶対量を加算して算出することを特徴とする請求

項2に記載の光学記録装置。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】本発明は、記録面上を透過基板に覆われた光学記録媒体に対して情報の書き込み或いは読み出しを行う、特に高密度化された光ディスクに用いて好適な光学記録装置に関する。

【0002】

【従来の技術】記録可能な光ディスクに良好なマークを記録する手法の一つにストラテジ記録がある。ストラテジ記録の具体的な例を図8、図9、図10に示す。

【0003】図8は、従来におけるこの種光学記録装置の概略構成を示すブロック図、図9は、縦軸に図8に示すレーザデバイス(LD)85に供給される光パワー、横軸に時間軸を目盛ったLDパワーの4値制御特性を示したタイミングチャート、図10は、具体的なストラテジ記録に関し、データとイネーブル信号との関係を時間軸上に示した図である。

【0004】図8～図10を参照して明らかなように、ストラテジ記録とは、ボトム電流源86、リード電流源87、イレーズ電流源88、ライト電流源83から成る4つの電流源を、イネーブル制御部89を介してON/OFF制御し、ライトパターン記録時のレーザパワーを時間軸方向にパルス変調して記録膜状の熱を適切にし、レーザデバイス85を介して光ディスク上に整ったマークを形成する技術である。

【0005】尚、図中、81は記録データを生成するデータ生成部、82は生成されたデータから光ディスクに記録するライトパターンを生成するライトパターン生成部、84はライト電流源83に対して電流制御量を決定し供給する電流制御部である。また、ここで、イネーブル制御とは、電流源のON/OFFを制御することであり、イネーブル信号とは、上記イネーブル制御を行うためにLD85に供給する信号のことである。

【0006】

【発明が解決しようとする課題】ところで、光ディスクに対して情報のリードライトを行う場合、その記録層を直接露出すると傷がついたり、あるいはヘッドとの衝突で損傷が与えられるとリードライトができなくなってしまうので、所定の厚さの透過基板を介して行なわれる。このときの基板は、例えば射出成形によって形成されるが、基板の厚さを全面に渡って正確に規定値に設定することは困難であり、通常、数十μmの厚さ誤差が生じている。

【0007】従来、このような厚さ誤差が生じても問題とならないように対物レンズの開口数を増大させて光ディスク上でのスポット径を縮小して記録することが考えられている。この場合、透過基板の厚さ誤差によって発生する球面収差を補正することが行われている。これは、例えば、光ディスクからの再生信号の変調度やその

ジッタ、エラーレートを監視し、その監視内容に応じてレンズを駆動するものである。

【0008】しかしながら未記録ディスクに記録を行う場合には再生信号が得られないため上述した同様の方法では球面収差を補償することができない。従って、この球面収差の影響により整った形状のマークが形成できなくなり、記録再生特性が悪化することは周知のとおりである。光ディスクに対し高密度記録を実現するためには上記したように高NA (Numerical Aperture) 化する必要があるが、この場合、基板厚み誤差の影響による球面収差が問題となり、そのための収差補償が必要となる。

【0009】本発明は上記事情に鑑みてなされたものであり、高開口数の対物レンズを用いた光学系であっても記録、未記録の記録媒体に拘わることなくその透過基板の厚さ誤差によって発生する球面収差を検出し、その検出情報に基づき光記録媒体に対する記録データのバース幅、あるいは振幅を制御することによって球面収差を補償し、このことにより球面収差による書き込み特性の悪化を軽減し、良好な記録再生特性を実現することのできる光記録装置を提供することを目的とする。

【0010】

【課題を解決するための手段】上述した課題を解決するために請求項1に記載の光学記録装置は、記録面上を透過基板に覆われた光学記録媒体に対して情報の書き込みを行う光学記録装置において、前記光学記録媒体に対して書き込む記録情報をバース形状に変換する変換手段と、前記透過基板の厚み誤差により生じる球面収差を検出する検出手段と、前記検出された球面収差により前記バース形状の制御を行う制御手段とを有することとした。

【0011】上記構成により、検出手段によって検出される球面収差検出情報に基づき制御手段が光記録媒体に対するレーザ記録波形の制御を行うことで、再生信号を得ることなく透過基板の厚さ誤差によって発生する球面収差を補正でき、良好な記録再生特性を実現できる。特に、高NA時に球面収差が大きくなり顕著な効果が得られるため高密度化された光ディスクに有効である。

【0012】また、請求項2に記載の光学記録装置は、請求項1に記載の同装置において、前記制御手段は、前記検出手段を介して得られる球面収差の絶対量を絶対量に変換する絶対量変換手段と、前記絶対量に基づき、前記バース形状のバース幅、振幅のうちのいずれか一方、または両方を可変とする球面収差補償量を生成する球面収差補償量生成手段とを有することとした。

【0013】上記構成により、球面収差補償量生成手段で絶対量変換手段を介して出力される球面収差検出情報の絶対量に基づき、光記録媒体に対する記録データのバース幅、振幅のうちのいずれか一方、または両方を可変とすることで、球面収差による書き込み特性の悪化を軽

減でき良好な記録再生特性を実現できる。

【0014】更に、請求項3に記載の光学記録装置は、請求項2に記載の同装置において、ライト電流源を制御することにより記録時におけるレーザパワーを時間軸方向にバース変調してライトパターンを記録する光学記録装置であって、前記球面収差補償量生成手段は、前記ライトパターンを生成するパターン生成部と前記ライト電流源との間にディレイラインを介挿し、前記球面収差の絶対量に応じて前記ライトパターンの先頭エッジにゲートをかけ、そのエッジシフト量を変更して前記ライトパターンを制御する信号のバース幅をコントロールすることとした。

【0015】また、請求項4に記載の光学記録装置は、請求項3に記載の同装置において、前記球面収差補償量生成手段は、前記検出手段によりゼロレベルの球面収差が検出されたとき、前記ディレイラインに対するディレイ量を、装置が許容するディレイ許容範囲の最大に時間設定することとした。

【0016】上記構成により、球面収差が大きくなるとその収差の影響により記録パワーが小さくなる向きに働くことを利用し、球面収差エラーに応じてエッジシフト量を変更し、ライトパワーを印加するためのバースを長く設定することにより、透過基板の厚さ誤差によって発生する球面収差を補正でき、良好な記録再生特性を実現できる。

【0017】更に、請求項5に記載の光学記録装置は、請求項2に記載の同装置において、ライト電流源を制御することにより記録時におけるレーザパワーを時間軸方向にバース変調してライトパターンを記録する光学記録装置であって、前記球面収差補償量生成手段は、前記ライト電流源に供給する電流制御量を決定する電流制御部に、制御電圧によってゲインを決定する可変ゲインアンプを用い、前記球面収差の絶対量に応じて前記可変ゲインアンプのゲイン制御電圧を制御し、前記ライト電流源に供給する電流制御量をコントロールすることとした。

【0018】このことにより、ライト電流源に供給する電流制御量に関し、球面収差量で可変ゲインアンプの制御電圧をコントロールすることによって得、このことによりライト電流源に供給するバースの振幅を変えらることで透過基板の厚さ誤差によって発生する球面収差を補正でき、良好な記録再生特性を実現できる。

【0019】また、請求項6に記載の光学記録装置は、請求項2に記載の同装置において、ライト電流源を制御することにより記録時におけるレーザパワーを時間軸方向にバース変調してライトパターンを記録する光学記録装置であって、前記球面収差補償量生成手段は、前記ライト電流源に供給する電流制御量を決定する電流制御部に加算回路を用い、前記電流制御量に関し、固定量に前記球面収差に相当する絶対量を加算して算出することとした。

【0020】このことにより、ライト電流源に供給する電流制御量に関し、固定分に球面収差量に応じた分を加算することで得、パルス電流源に供給するパルスの振幅を可変とすることで透過基板の厚さ誤差によって発生する球面収差を補正でき、良好な記録再生特性を実現できる。

【0021】

【発明の実施の形態】図1は、本発明の実施形態を示すブロック図である。図において、1は記録データを生成するデータ生成部であり、ここで生成されたデータは、ライトパターン生成部2に供給される。3はライト電流源であり、電流制御部4から供給される電流制御量信号と、前記ライトパターン生成部2から供給されるイネーブル信号により光パワーを制御する電流を生成し、レーザデバイス5に供給する。

【0022】6は本発明により付加される球面収差検出・補償系であり、球面収差検出部61と、全波整流部62と、球面収差補償量生成部63から成る。球面収差検出部61は、光ディスクの記録面から対物レンズを介して得られた反射光のうち、第1の所定開口数より小さい第2の所定開口数以下の部分のみを介して照射された第1照射光による第1の反射光を検出し、また、第2の所定開口数より大きい所定開口数以下の部分の介して照射された第2照射光による第2反射光を検出して、それぞれ、記録面における第1照射光の焦点ズレを示すエラー信号、第2照射光の焦点ズレを示すエラー信号を生成し、少なくとも第1、第2の一方のエラー信号を用いて透過基板の厚さ誤差によって生じる球面収差に対応する信号を生成する。この球面収差検出部61の内部構成等詳細は同出願人により平成10年12月15に出願された特願平10-358392号に詳細に開示されている。

【0023】この球面収差検出部61により検出された球面収差に対応して出力される信号は全波整流部62に供給される。全波整流部62は、球面収差検出部61によって出力される正負の値で表現される球面収差検出結果を、絶対量に変換して球面収差補償量生成部63に供給する。球面収差補償量生成部63は、全波整流部62を介して得られる球面収差の絶対量に応じ、後述する方法に従い球面収差補償量を生成し、ライトパターン生成部2に供給してイネーブル信号を制御するか、あるいは電流制御部4に供給して電流制御量を調整する。

【0024】図2は、図1に示す球面収差補償量生成部63の一実施形態を示すブロック図である。図中、図1と同一番号の付されたブロックは図1のそれと同じとする。本実施形態において、特徴的にはライトパターン生成部2とライト電流源3の間にディレイライン631が設けられており、そのディレイライン631のディレイ量は、球面収差検出・補償系6によって出力される値に基づき決定されるようになっている。図2における球面

収差補償量生成部63は、ディレイライン631と、このディレイライン631に対して球面収差に応じたディレイ量、あるいは固定ディレイ量を与える、それぞれ球面収差量ディレイ変換部632、固定ディレイ制御量生成部633、そして、そのいずれか一方を選択出力するセクタ634で構成される。前記ディレイライン631に対し、ライトパターン生成部2からライトパターンが、セクタ634に対してゲート信号が供給される。

【0025】図3、図4は、共に図2に示す球面収差補償量生成部63の動作を説明するために引用した図であり、縦軸に光パワー、横軸に時間軸を目盛ることにより表現したエッジシフトによる球面収差補償の基本原理解を、ディレイラインを用いたエッジシフトの具体例をそれぞれタイミングチャートで示している。

【0026】尚、図4に示す各信号名は図2に示すそれと同じとする。

【0027】以下、図3、図4を参照しながら図2に示す球面収差補償量生成部63の動作について詳細に説明する。

【0028】上述したように、ディレイライン631のディレイ量は球面収差検出部61によって得られる絶対値に応じて決定される。球面収差検出部61により出力される検出結果は正負の値による相対量で示されるため、球面収差検出部61の出力を全波整流部62で全波整流したものを球面収差量とし、その絶対量を球面収差量ディレイ変換部632に供給する。球面収差量ディレイ変換部632では、その絶対量が大きくなるとライトパワーでLD5を転倒する時間が長くなるようにしてディレイ時間を決定し、セクタ634を介してディレイライン631に供給する。

【0029】球面収差が大きくなるとその収差の影響により記録パワーが小さくなる向きに働く。そこで、球面収差エラーに応じてエッジシフト量を変更し、ライトパターンのイネーブル信号のパルス幅を長く設定して光パワーを供給する。具体的には、図4に示すように、ライトパターンの先頭エッジにゲートをかけ、そのゲート区間ディレイ量を小さくすると、擬似的にそのエッジが前にシフトする。尚、球面収差によるエラーが検出されなかったとき、すなわち、ゼロレベルの場合は、そのディレイ量をディレイ可能な範囲の時間の最大の時間に設定するものとする。そのためのディレイ量を与えるのが固定ディレイ制御量生成部633である。

【0030】図5、図6は、図2に示す球面収差補償量生成部63の他の実施形態を示すブロック図であり、いずれもレベルシフトによる球面収差補正のための実現手段である。

【0031】図5に示す実施形態では、電流制御部4として、VGA (Voltage Gain Amp) 635を用いている。VGA 635は、制御電圧によりゲインを決定できる可変ゲインアンプである。VGA 635は、固定電流

制御量生成部637によって生成される固定電流値を得、球面収差量ゲイン変換部636によって出力されるゲインによってVGA635のゲイン制御電圧をコントロールする構成になっている。

【0032】球面収差量ゲイン変換部636は、全波整流部62を介して得られる球面収差量に応じてVGA635のゲイン制御電圧をコントロールし、ライト電流源3に与える電流制御量をコントロールしている。

【0033】図7に、縦軸に電流制御量、横軸に時間を目盛った場合のレベルシフトによる球面収差補正の基本原理が示されている。ライト電流源3に供給する電流制御量（VGA635出力及び後述する加算回路639出力）を図中破線で示す部分までレベルシフトすることにより球面収差補正が可能である。具体的に図5に示す実施形態では、球面収差量ゲイン変換部636は、その絶対量が大きくなると球面収差の影響により光パワーが大きく働くようにVGA635のゲイン制御電圧を高く設定し、ライト電流源3に供給する電流制御量のレベルを上げている。

【0034】図6に示す実施形態では、電流制御部4として加算回路639を用いている。加算回路639には、固定電流制御量生成部637出力と球面収差加算量変換部638出力が供給されている。加算回路639は、固定電流制御量生成部637によって供給される固定量と球面収差加算量変換部638によって供給される球面収差量に応じた分を加算して電流制御量を調整しライト電流源3に供給する。このことにより、図6に示す実施形態も図5に示す実施形態同様、図7に示すようなレベルシフトによる球面収差補償が可能となるものである。

【0035】尚、球面収差補償量生成部63は、上記したエッジシフト（パルス幅変化）とレベルシフト（振幅変化）のいずれか一方による球面収差補償は勿論のこと、両者を組み合わせて実現することも可能である。

【0036】以上説明のように本発明は、球面収差検出情報に基づき光記録媒体に対する記録データのパルス幅、あるいは振幅を制御することによって球面収差を補償し、このことにより球面収差による書き込み特性の悪化を軽減し、良好な記録再生特性を実現するものである。

【0037】

【発明の効果】以上説明のように本発明によれば、検出手段によって検出される球面収差検出情報に基づき制御手段が光記録媒体に対するレーザ記録波形の制御を行うことで、再生信号を得ることなく透過基板の厚さ誤差によって発生する球面収差を補正でき、このことにより、良好な記録再生特性を実現できる。

【0038】また、球面収差補償量生成手段で絶対量変換手段を介して出力される球面収差検出情報の絶対量に

基づき、光記録媒体に対する記録データのパルス幅、振幅のうちのいずれか一方、または両方を可変とすることで、球面収差による書き込み特性の悪化を軽減でき良好な記録再生特性を実現できる。更に、球面収差エラーに応じてエッジシフト量を変更し、ライトパワーを印加するためのパルス幅を可変とすることで透過基板の厚さ誤差によって生じる球面収差を補正できる。また、ライト電流源に供給する電流制御量に関し、球面収差量で可変ゲインアンプの制御電圧をコントロールすることで、あるいは、固定の電流制御量に球面収差量に応じた分を加算することで得パルス電流源に供給するパルス振幅を可変とすることで、透過基板の厚さ誤差によって発生する球面収差を補正でき、良好な記録再生特性を実現できる。

【0039】本発明は、高NA化時に球面収差が大きくなり顕著な効果が得られるため、特に高密度化された光ディスクの記録に採用して有効である。

【図面の簡単な説明】

【図1】 本発明の実施形態を示すブロック図である。

【図2】 図1に示す球面収差補償量生成部の実施形態を示すブロック図である。

【図3】 エッジシフトによる球面収差補正の基本原理を示すために引用したタイミングチャートである。

【図4】 図3に示す実施形態の動作を示すタイミングチャートである。

【図5】 図1に示す球面収差補償量生成部の他の実施形態を示すブロック図である。

【図6】 図1に示す球面収差補償量生成部の更に他の実施形態を示すブロック図である。

【図7】 レベルシフトによる球面収差補正の基本原理を示すために引用したタイミングチャートである。

【図8】 従来における光学記録装置の構成例を示すブロック図である。

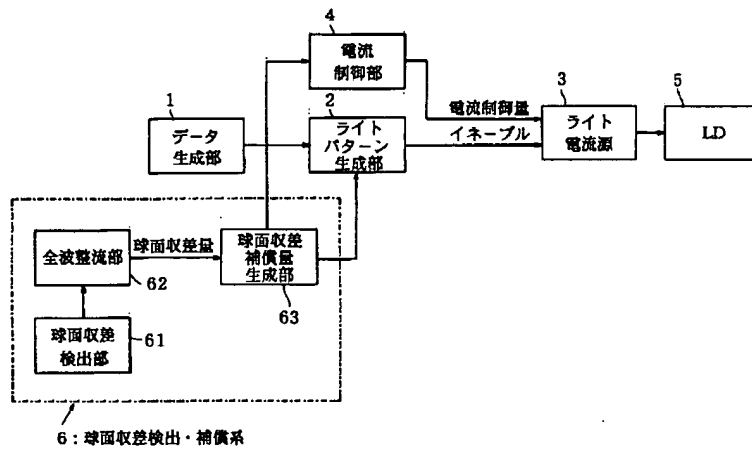
【図9】 従来におけるLDパワーの4値制御特性をタイミングチャート上に示した図である。

【図10】 従来のストラテジ記録におけるデータとインーブル信号との関係をタイミングチャート上に示した図である

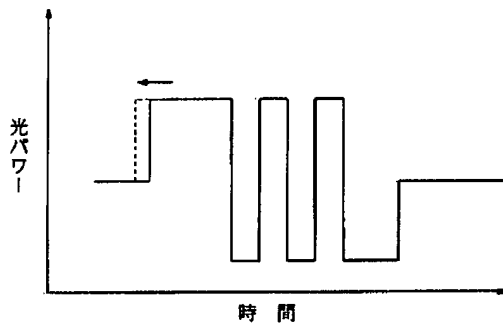
【符号の説明】

1…データ生成部、2…ライトパターン生成部、3…ライト電流源、4…電流制御部、5…レーザデバイス、6…球面収差検出・補償系、61…球面収差検出部、62…全波整流部、63…球面収差補償量生成部、631…ディレイライン、632…球面収差量ディレイ変換部、633…固定ディレイ制御量生成部、634…セレクト、635…VGA、636…球面収差量ゲイン変換部、637…固定電流制御量生成部、638…球面収差加算量変換部、639…加算回路

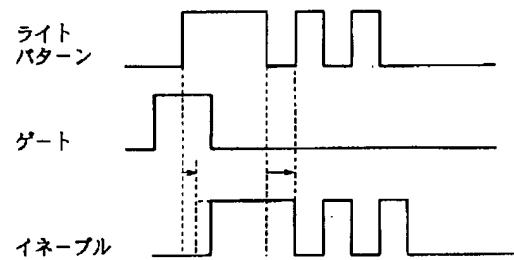
【図1】



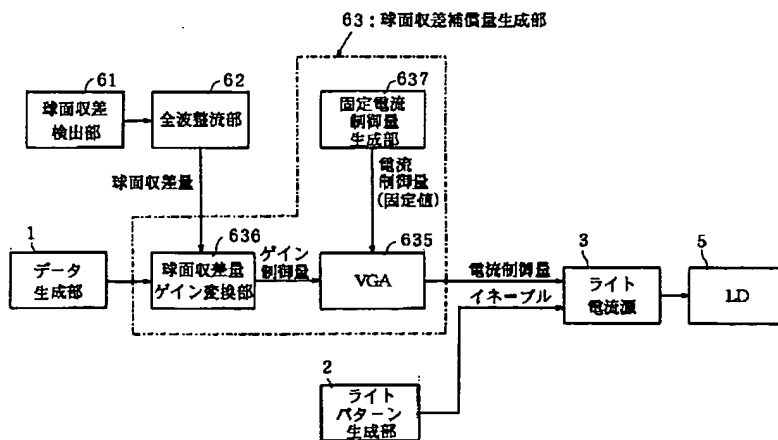
【図3】



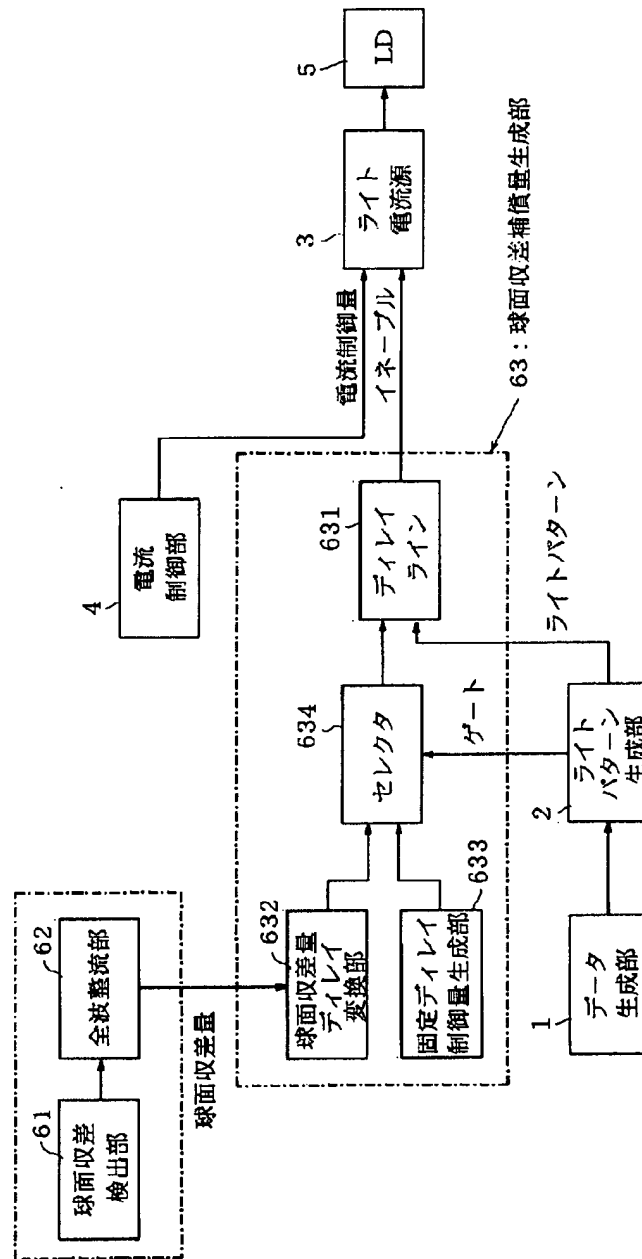
【図4】



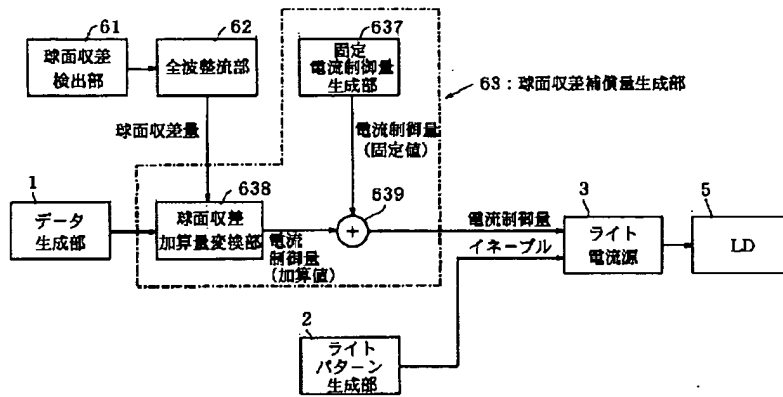
【図5】



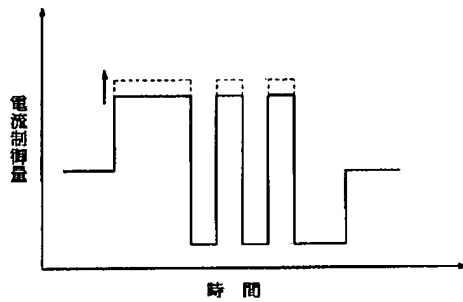
【図2】



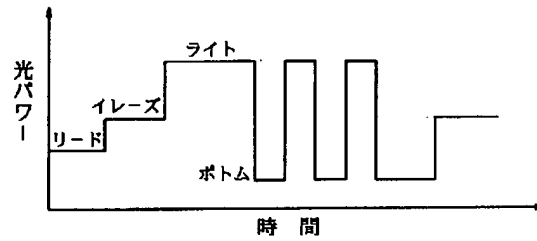
【図6】



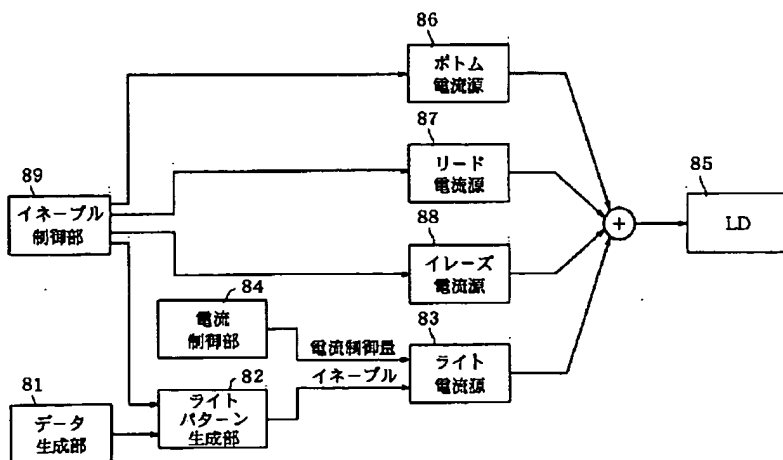
【図7】



【図9】



【図8】



【図10】

